

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-202721

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl.

B23P 15/00

F16D 3/26

(21)Application number : 11-099430

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 25.07.1987

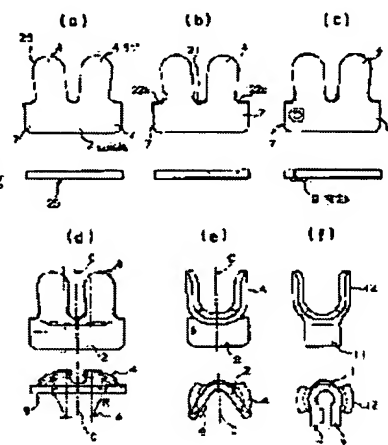
(72)Inventor : OKUBO KIYOSHI  
WATANABE YASUSHI  
YOKOI KOICHI  
SAWAI HIROYUKI

## (54) MANUFACTURE OF UNIVERSAL JOINT FORK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the manhour and decrease the length of raw material to improve yield of the material by increasing the board thickness of at least a portion of a lug piece corresponding to the female screw part by punching or plastic working such as compressing working or the like.

**SOLUTION:** The sectional portions of root parts 21, 22a, 22b of tubs 4 forming fork branch parts are pressed as indicated by a broken line to be plastic deformed so as to improve surface roughness. Secondly, in at least one side lug piece of a pair of lug pieces 7, that is, in a portion corresponding to a screw hole to be bored in the post processing, a small-diameter punch is driven from one side to form a projection 9 on the opposite side. Subsequently, bending is performed to form a hub tubular part 11, and the paired lug pieces 7, 7 are made opposite to each other substantially parallel to the radial direction from the hub tubular part 11. A bolt insert hole and a seat is formed on one of the lug pieces 7, 7, and a screw hole screw-engaged with the bolt screw part is bored in the other thereof to complete a fork.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3132503

[Date of registration]

24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-202721

(P2000-202721A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 2 3 P 15/00

B 2 3 P 15/00

Z

F 1 6 D 3/26

F 1 6 D 3/26

X

審査請求 有 発明の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-99430

(62) 分割の表示

特願昭63-185222の分割

(22) 出願日

昭和62年7月25日 (1987.7.25)

(71) 出願人

000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者

大久保 潔

群馬県前橋市表町1-9-2-401

(72) 発明者

渡辺 靖

群馬県前橋市鳥羽町129

(72) 発明者

横井 幸一

群馬県前橋市新前橋17-8-403

(72) 発明者

沢井 弘幸

神奈川県鎌倉市手広133-96

(74) 代理人

100081260

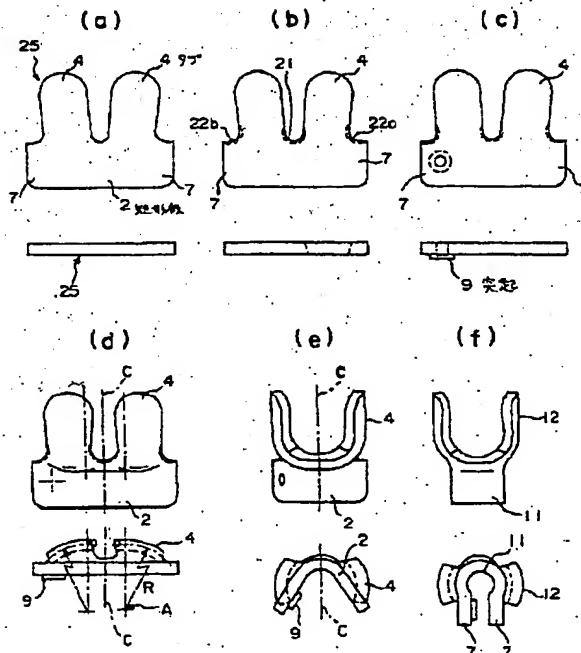
弁理士 柴川 利吉

(54) 【発明の名称】 自在継手用フォークの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 素材の打抜加工により、フォーク付根部およびねじ孔部分の強度を高め、歩留りの向上を図った自在継手用フォークの製造方法を提供する。

【構成】 片側部に一對のタブと両端部に耳片を有するように矩形状平板を裁断し、このタブと矩形状平板との連接部を押圧加工する工程と、耳片の少なくとも一方のめねじ部に相当する部分を片面側からポンチ押込変形によって、該ポンチ押込みによる該片面側の凹部の内径より大外径の膨出部を生じせしめてその周囲の板厚を厚くする工程と、タブがハブ管状部と略同芯の円形横断面形状をもつように曲げ込む工程と、緊締ボルトを通すために耳片の一方にボルト挿通孔を、他方のポンチ押込み部位にポンチ押込みによる片面側の凹部の内径より大径で膨出部の外径より小径のねじ孔を整合して穿孔する切削工程とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 矩形状平板の片側部に一对のフォーク枝片となるタブと該平板の両端部に一对の耳片とをもつように金属薄板素材を裁断する工程と、前記耳片が互いに向き合うように前記矩形状平板を前記タブと同芯的な円筒形状に曲げ込んでハブ管状部を形成する工程と、十字軸の十字形腕を挿入し得るように前記タブに2個の整合した貫通孔を穿孔するとともに前記円筒形状に曲げられたハブ管状部の内周にスプライン加工を施す切削工程とを有する自在継手用フォークの製造方法において、前記タブと前記矩形状平板との接続部を押圧加工する工程と、前記耳片の少なくとも一方のめねじ部に相当する部分を片面側からポンチ押込変形によって、該ポンチ押込みによる該片面側の凹部の内径より大外径の膨出部を生じせしめてその周囲の板厚を厚くする工程と、前記タブが前記ハブ管状部と略同芯の円形横断面形状をもつように曲げ込む工程と、緊締ボルトを通すために該耳片の一方にボルト挿通孔を、該耳片の他方の前記ポンチ押込み部位に前記ポンチ押込みによる前記片面側の凹部の内径より大径で前記膨出部の外径より小径のねじ孔を整合して穿孔する切削工程とを有することを特徴とする自在継手用フォークの製造方法。

【請求項2】 矩形状平板の片側部に一对のフォーク枝片となるタブと該平板の両端部に一对の耳片とをもつように金属薄板素材を裁断する工程と、前記耳片が互いに向き合うように前記矩形状平板を前記タブと同芯的な円筒形状に曲げ込んでハブ管状部を形成する工程と、十字軸の十字形腕を挿入し得るように前記タブに2個の整合した貫通孔を穿孔するとともに前記円筒形状に曲げられたハブ管状部の内周にスプライン加工を施す切削工程とを有する自在継手用フォークの製造方法において、前記タブと前記矩形状平板との接続部を押圧加工する工程と、前記耳片をその両端側から圧縮して該耳片の板厚を厚くする工程と、前記タブが前記ハブ管状部と略同芯の円形横断面形状をもつように曲げ込む工程と、緊締ボルトを通すために該耳片の一方にボルト挿通孔を、該耳片の他方にねじ孔を整合して穿孔する切削工程とを有することを特徴とする自在継手用フォークの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術の分野】 本発明は、フォークを備えた円筒状のハブと軸線に垂直な腕部をもつ十字軸とを接続する自在継手用フォークの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の自在継手は通常、十字形腕部をもつ十字軸と伝動軸等の回転軸との角度連結に用いられ、円筒状ハブの先端に形成した一对のフォークに十字軸の腕部をニードル入りカップを介して挿入される。フォークをもつ円筒状ハブを平坦な金属板から塑性加工によって製造することは従来から知られている。例えば図

7～図8(a)、(b)に示すように、金属板の素材1を円筒状のハブを形成すべき矩形板2と、該矩形板の両端に連続しかつ該矩形板を円筒形に曲げて円筒形ハブ5(図8)を形成したときにボルト締め用の突出部6となる耳片3と、フォーク8を形成するための一对のタブ4とを備えたブランクとして打ち抜き、矩形板2を円筒状に曲げかつ耳部3を図8(b)のように中途部から内側へ折り返して緊締ボルトの挿通孔14およびねじ孔16を穿孔、またフォーク8には十字形腕部19を押し込むための貫通孔13を形成し、さらにハブ内周面にスプライン溝17の加工を行って図8(a)のような自在継手用フォークを得ている。

【0003】 前記耳部を折り返すのは緊締用ボルトに螺合するねじ孔部分の肉厚を厚くしてめねじの長さを長くし、めねじの強度を保つためであるが、この耳部の折り返し工程をなくしたものとして、特開昭59-121229号公報に示される自在継手がある。これは図9(a)、(b)のような一对のタブ4および一对の耳部7をもつ矩形板2を2枚一体に連結したブランクを用い、押込加工によってその耳部に凹部10および凸部23を形成するとともに、図10(a)、(b)の如くタブ4を矩形板2の中央部分に対して所要の高さの差が生じるように加工し、これを図11(a)、(b)の如く矩形板2に曲げ加工を行った後、上下2体に分割し、真直な端部をもつフォーク枝片8と平行な耳部7を有する自在継手用フォークを得る方法が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した図8(a)、(b)に示す従来の自在継手は、耳部3を折り重ねる工程と、折り曲げた先端部3aをスプライン加工に支障を起さないように切削する工程が必要であり、この工程に大きな手数がかかる。またそのために長い耳部3が必要でこれを矩形板2の両端に設けるため素材全体の長さが長くなり、タブ4との関係から素材を打ち抜くときの材料の歩留りが悪いという欠点がある。さらに素材を打ち抜いた時の加工硬化作用により、以後の曲げ加工の際、打抜部にワレが発生するので加工硬化を除去するための焼なまし工程が必要である。

【0005】 図11(a)、(b)に示す自在継手用フォークは、図7、図8の方法よりは工数が減り、歩留りも向上するものの、耳部の板厚が充分でなく、またフォーク枝片8は円筒状ハブの軸線方向からみて該ハブと同芯状に曲げられておらず、ハブから略直線状に平行に延びているので伝動の際のねじり応力に対し剛性が弱く、また図7、図8のものと同様にタブ4の連結部分における加工硬化作用でワレ等が発生し易いという問題があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上述した従来の欠点、問題点を解決したものであって、本発明におけ

る自在継手用フォークの製造方法は、矩形状平板の片側部に一对のフォーク枝片となるタブと該平板の両端部に一对の耳片とをもつように金属薄板素材を裁断する工程と、前記耳片が互いに向き合うように前記矩形状平板を前記タブと同芯的な円筒形状に曲げ込んでハブ管状部を形成する工程と、十字軸の十字形腕を挿入し得るように前記タブに2個の整合した貫通孔を穿孔するとともに前記円筒形状に曲げられたハブ管状部の内周にスプライン加工を施す切削工程とを有する自在継手用フォークの製造方法において、前記タブと前記矩形状平板との接続部を押圧加工する工程と、前記耳片の少なくとも一方のめねじ部に相当する部分を片面側からポンチ押込変形によって、該ポンチ押込みによる該片面側の凹部の内径より大外径の膨出部を生じせしめてその周囲の板厚を厚くする工程と、前記タブが前記ハブ管状部と略同芯の円形横断面形状をもつように曲げ込む工程と、緊締ボルトを通すために該耳片の一方にボルト挿通孔を、該耳片の他方の前記ポンチ押込み部位に前記ポンチ押込みによる前記片面側の凹部の内径より大径で前記膨出部の外径より小径のねじ孔を整合して穿孔する切削工程とを有して成るものである。

【0007】この場合、耳片部分の板厚を厚くする方法として前述の耳片の少なくとも一方のめねじ部に相当する部分を片面側からポンチ押込変形させる工程に代えて、前記耳片をその両端側から圧縮して肉盛変形させてもよい。

【0008】

【作用】本発明においては、耳片の少なくともめねじ部に相当する部分をポンチ加工あるいは圧縮加工等の塑性加工で板厚を厚くするので、従来のスプライン加工時における耳片折り曲げ端の機械加工が不要となり、工数が節減され、かつ、素材の長さも小として材料の歩留向上が図られる。フォーク枝片部分は円筒状ハブと略同芯に内側に凹となるようにわん曲しているので、ねじり応力に対して高い剛性を発揮でき、またタブの基部分の打抜部を押圧することにより面粗度が向上し、焼なまし処理が不要となる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明を、好適な実施形態について図面を参照して説明する。図1ないし図3は本発明の第1の発明における実施例の製造工程を示した図である。まず図1(a)に示す素材25は金属の板材あるいはコイル材からプレス加工で打ち抜かれ、矩形板2の片側部(上側部)に一对のタブ4が、またその両端部に耳片7が形成されている。なお、矩形板2の部分は、後述するハブ管状部となり、タブ4はフォーク枝片、耳片7はボルト締め付け用のハブ管状部の切離縁の位置で軸線方向に沿ってのびる一对の平行突出部となる。この第1の打抜工程に続いて図1(b)に示す第2の工程では、プレスで打ち抜かれた切断面のうち、フォーク枝片

部分となるタブ4の付根部21、22a、22bの切断面箇所を破線の如く押圧して塑性変形を与え、面粗度を向上させる。次に図1(c)に示す第3の工程では、一对の耳片7の少なくとも片側の耳片、つまり後工程で穿けられるねじ孔に対応する箇所に、片側から細径ポンチを打ち込んで反対側へ突起(膨出部)9を形成する。図1(d)の第4の工程では、タブ4が一部円形横断面形状をもつように該タブ4のみを、矩形板2の中心Cから外側へややずれた点Aを中心として曲率半径Rで円弧形に曲げる。

【0010】次の工程(第5工程)では、図1(e)に示すように、矩形板2を円筒形に成形する前段階として、その中心Cのまわりに大略放物線状に、第1次の曲げを行う。図1(f)に示す第6の工程では、この放物線状の矩形板2をより完全な円筒形にするために第2次の曲げ加工を行ってハブ管状部11を形成するとともに、一对の耳片7、7がこのハブ管状部11から半径方向にほぼ平行に向い合うようにする。このとき第4の工程で円弧形に曲げられたタブの部分はハブ管状部11と略同芯状にわん曲したフォーク枝片12となる。以上によりプレスによる冷間鍛造工程が終了し、図2(a)、(b)、(c)に示すような冷間鍛造完成品が得られる。

【0011】図2からも分かるようにこの鍛造品は、タブ4から曲げ加工されて成形された一对のフォーク枝片12は所要の間隔dをもって互いに対向し、また該フォーク枝片を接続し矩形板2から成形されたハブ管状部11は周上の1箇所で切離位置の両縁部が突き合せとなり、この両縁部に続いて第6工程の曲げ加工で互いに平行に半径方向に延在した耳片7が或る間隔Dをもって対向している。

【0012】この後、第7の工程として切削およびスプライン加工工程が施されて図3(a)~(c)に示す自在継手用フォーク20が得られる。即ち、フォーク枝片12、12には十字軸の十字腕およびニードル入りカップを嵌入すべき貫通孔13が整合して穿孔され、耳片7、7の一方にはボルト挿通孔14および座15が、他方にはボルトねじ部と螺合するねじ孔16が穿孔加工され、ハブ管状部11の内周面にはスプライン軸と連結するためのスプライン溝17が施されて自在継手の一部品としてのフォーク20が完成する。図1(c)に示す第3の工程でポンチ押込みによる環状の突起9の形成で図3(c)の如く耳片7のねじ孔16の部分の板厚が厚くなり、十分な長さのねじ孔が得られるので、従来のように耳片を折り曲げることなく確実なボルト締めが可能となる。

【0013】図4~図6は本発明の第2の発明の工程説明図であり、この場合は矩形板2の両端に形成される耳部7'、7'はその外縁が凸状に膨らんでいる。図1(a)、(b)と同じ第1、第2の工程(図4(a)、

(b))を経た後、図4(c)の第3の工程で耳片7', 7'の両端を素材の打抜面に対して直角な方向に圧縮力を加え、局部据込加工を行うことにより、めねじ部周辺の板面形状を変形させ、突面9'を形成する。この場合は両耳片の対向部分が同時に該突面により厚肉状態となる。以後は図1(d)~(f)、図2、図3で述べたのと同様の加工を行う。なお図5は図1(f)に、図6は図3(c)に対応する。耳片の板厚増加により確実なボルト締めが可能となる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、

(イ) 耳片に塑性加工を施し、該耳片のねじ孔該当部に突部を加工することにより、ねじ孔の補強、確実なボルト締めができ、(ロ) 前記ねじ孔の補強によって従来のような耳片の折り返し加工、スプライン加工のための折り返し端の前処理(切削)が不要となり、かつ耳片部分が小形化、素材長さの短縮化がもたらされ、素材の打抜加工において材料の歩留りが向上する。また(ハ) フォーク枝片付根部の打抜切断面を押圧し面粗度を向上させることにより、その曲げに伴うクラックの発生を防止でき、焼なまし工程を省略でき、さらに(ニ) フォーク枝片はその軸方向に垂直な断面が内側に凹となるようにわん曲しているので、使用時のねじり応力に対して高い剛性を発揮するなど、実用上大きな利点、効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の発明における自在継手用フォークの冷間鍛造の工程説明図である。

【図2】フォーク中間品たる冷間鍛造完成品の一部截断正面図、側面図および横断面図である。

【図3】切削完了したフォーク完成品の一部截断正面

図、側面図および横断面図である。

【図4】本発明の第2の発明における自在継手用フォークの冷間鍛造の一部工程を示す説明図である。

【図5】本発明の第2の発明における自在継手用フォークの冷間鍛造の一部工程を示す説明図である。

【図6】本発明の第2の発明におけるフォーク完成品の横断面図である。

【図7】従来の自在継手用フォークの素材の平面図である。

【図8】従来の自在継手用フォークの一部截断側面図および横断面図である。

【図9】他の従来例によるフォーク製造工程の一部を示す図である。

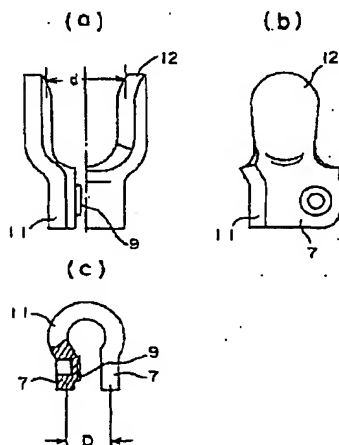
【図10】他の従来例によるフォーク製造工程の一部を示す図である。

【図11】他の従来例によるフォーク製造工程の一部を示す図である。

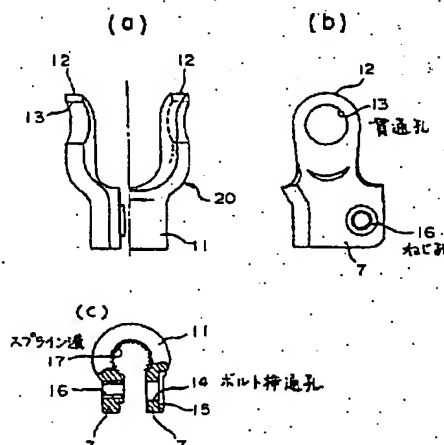
【符号の説明】

- 2…矩形板
- 4…タブ
- 7…耳片
- 9…突起
- 11…ハブ管状部
- 12…フォーク枝片
- 13…貫通孔
- 14…ボルト挿通孔
- 16…ねじ孔
- 17…スプライン溝
- 20…自在継手用フォーク
- 25…素材

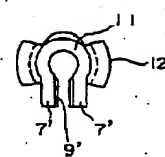
【図2】



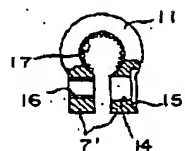
【図3】



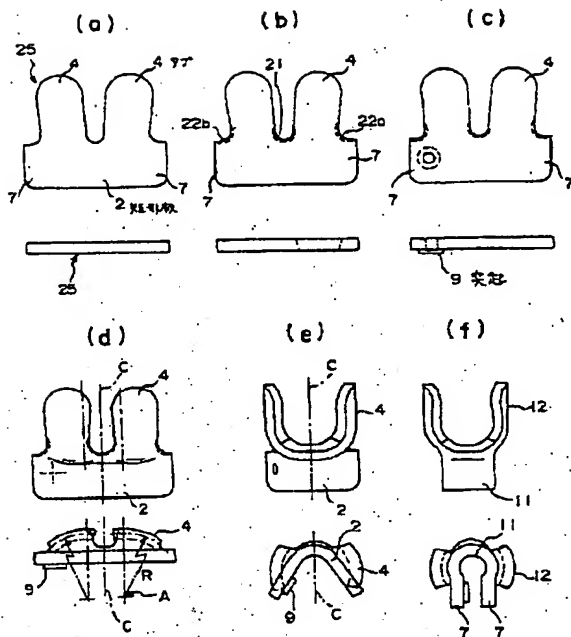
【図5】



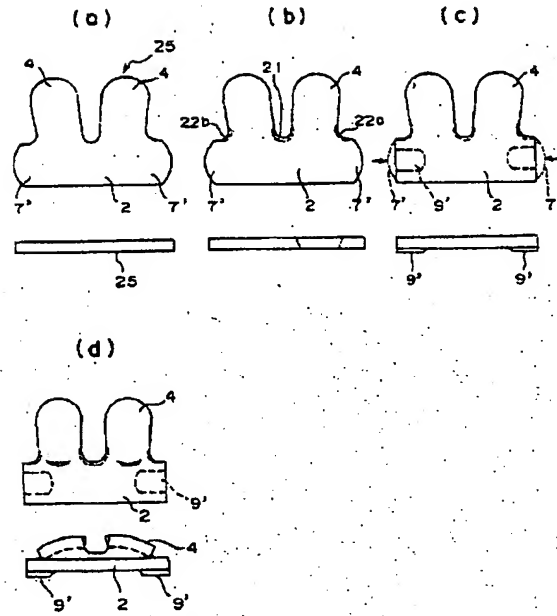
【図6】



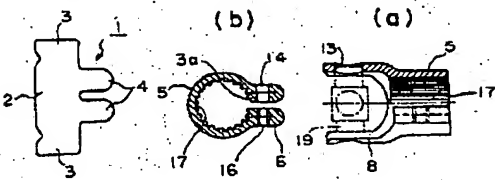
【図1】



【図4】



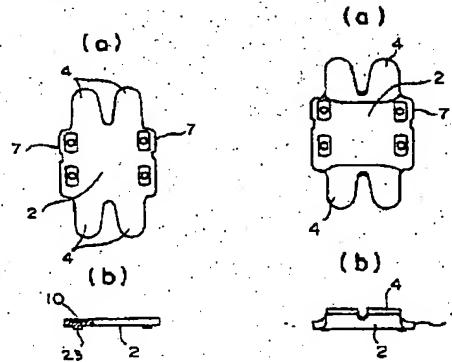
【図7】



【図8】

【図9】

【図10】



【図11】

